

This Page Is Inserted by IFW Operations  
and is not a part of the Official Record

## **BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning documents *will not* correct images,  
please do not report the images to the  
Image Problem Mailbox.**

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 09-215270

(43)Date of publication of application : 15.08.1997

(51)Int.Cl.

H02K 9/02

H02K 1/20

H02K 1/32

H02K 5/20

(21)Application number : 08-017720

(71)Applicant : HONDA MOTOR CO LTD

(22)Date of filing : 02.02.1996

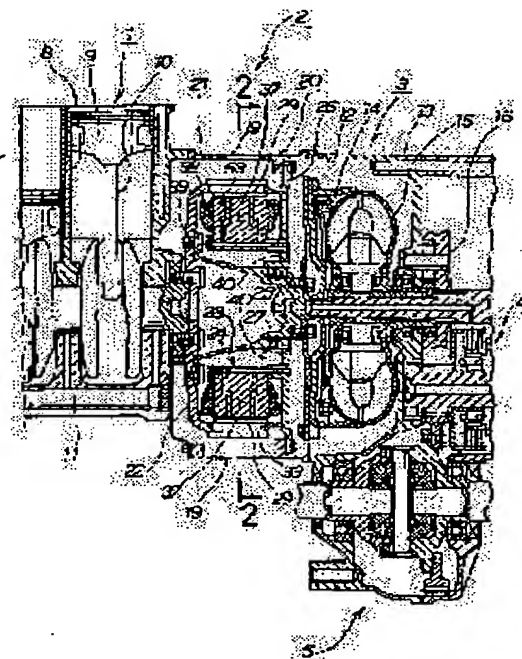
(72)Inventor : MASUI RITSUO

## (54) COOLING CONSTRUCTION FOR MOTOR

## (57)Abstract:

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To efficiently cool a stator and a rotor by providing an air inlet and an air outlet in a motor housing and opening air passages from the center of rotation to radial direction of the motor for the stator and rotor housed in the motor housing.

**SOLUTION:** A generator-motor 2 comprises a motor housing 20 equipped with air outlets 19... (... means plurality), a cup type rotor 22, a stator 24, a housing cover 26 and a bearing 27. The rotor 22 is equipped with a predetermined number of magnets 29... on the internal peripheral surface and a plurality of air passages 33... penetrating between the inside and the outside. Also, the housing cover 26 is equipped with air inlets 40... in the central portion. Then, the rotor 22 begins to rotate together with a crank shaft 11, outside air enters into the air inlets 40... through an air inlet 12 at the side of mission 3, and this air passes through air passages 33... from air passages 53... at the side of stator 24 and moves to outside from the air outlets 19 at the side of a housing main body 21. By doing this, forced air cooling becomes possible.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 15.10.1999

[Date of sending the examiner's decision of rejection] 03.07.2001

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平9-215270

(43)公開日 平成9年(1997)8月15日

(51)Int.Cl. <sup>6</sup>	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
H 0 2 K	9/02		H 0 2 K	9/02
	1/20			1/20
	1/32			1/32
	5/20			5/20

審査請求 未請求 請求項の数3 O L (全 6 頁)

(21)出願番号 特願平8-17720

(22)出願日 平成8年(1996)2月2日

(71)出願人 000005326

本田技研工業株式会社

東京都港区南青山二丁目1番1号

(72)発明者 梶井 律男

埼玉県和光市中央1丁目4番1号 株式会

社本田技術研究所内

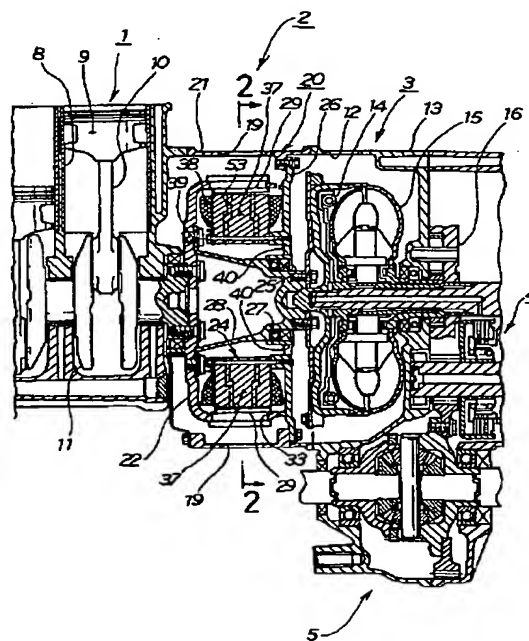
(74)代理人 弁理士 下田 容一郎

(54)【発明の名称】 電動機の冷却構造

(57)【要約】

【解決手段】 電動機の冷却構造において、モータハウジング20に空気吸入口40と空気排出口19とを設け、モータハウジング21に収納したステータ24及びロータ22にモータの回転中心から径外方へ向う空気通路53, 33を開けた。

【効果】 ステータ及びロータに空気を通し直接冷却することができ、特に発熱源であるステータのコイル鉄心内部の冷却ができる。また、ロータの回転数が上がると空気通路に流入する空気量も増加し、冷却効果が大きくなるため、冷却能力が向上する。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 モータハウジングに空気吸入口と空気排出口とを設け、モータハウジングに収納したステータ及びロータにモータの回転中心から径外方へ向う空気通路を開けたことを特徴とする電動機の冷却構造。

【請求項2】 モータハウジングに空気吸入口と空気排出口とを設け、モータハウジングにロータを収納し、このロータ内側にステータを収納し、これらステータ及びロータにモータの回転中心から径外方へ向う空気通路を開けたことを特徴とする電動機の冷却構造。

【請求項3】 前記ステータのコイル鉄心を複数枚の積層板で構成し、切欠き溝のある鋼板と切欠き溝のないの鋼板とを適宜組み合わせ積層することでステータの空気通路を形成したことを特徴とする請求項1又は請求項2記載の電動機の冷却構造。

## 【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は電動機の冷却構造の改良技術に関する。

【0002】

【従来の技術】電動機はモータハウジングにロータならびにステータを収納し、電流を流してロータを回転するため、その構造上必然的にジュール熱が発生し、このジュール熱を適宜逃がしてやる必要がある。その技術として、例えば特開平4-317542号公報「車両の制動および補助駆動装置用誘導機の冷却装置」が知られている。この技術は、同公報の図1によれば、誘導機2をハウジング32、64に収納し、これらのハウジング32、64にオイルを供給し、このオイルで誘導機2の発熱を吸収するという油冷式構造である。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】上記の油冷式では冷媒通路、シール部品、循環ポンプ、放熱器等部品点数も多く複雑であり、コスト的にも高価なものであった。一方、外置きファンでモータハウジングを冷却する空冷式構造が一般に採用されているが、この方式では、モータハウジングは冷却されるが、その内部のロータならびにステータは縁が切れてるため冷却されにくい。また、これらロータならびにステータは一定の狭い隙間を保って支持され、このステータに巻かれたコイル表面は防水対策やコイル巻線保持のため、樹脂またはワニス等にて固着しているのが通常あり、これが放熱効果を妨げる原因でもあった。

【0004】そこで、本発明の目的は、ステータ及びロータを効果的に冷却することができる電動機の冷却構造を提供することにある。

【0005】

【課題を解決するための手段】上記目的を達成するために請求項1は、モータハウジングに空気吸入口と空気排出口とを設け、モータハウジングに収納したステータ及

びロータにモータの回転中心から径外方へ向う空気通路を開けたことを特徴とする。ステータ及びロータに空気を通し直接冷却することができ、特に発熱源であるステータのコイル鉄心内部の冷却ができる。ロータの回転数が上がると空気通路に流入する空気量も増加し、冷却効果が大きくなるため、冷却能力が向上する。

【0006】請求項2は、モータハウジングに空気吸入口と空気排出口とを設け、モータハウジングにロータを収納し、このロータ内側にステータを収納し、これらステータ及びロータにモータの回転中心から径外方へ向う空気通路を開けたことを特徴とする。ステータ及びロータに空気を通し直接冷却することができ、特に発熱源であるステータのコイル鉄心内部の冷却ができる。ロータの回転数が上がると空気通路に流入する空気量も増加し、冷却効果が大きくなるため、冷却能力が向上する。ステータに対しロータを外周に設けたので、遠心力が大きく、空気通路に流入する空気量も多くできるのでさらに冷却効果が高い。

【0007】請求項3は、ステータのコイル鉄心を複数枚の積層板で構成し、切欠き溝のある鋼板と切欠き溝のないの鋼板とを適宜組み合わせ積層することでステータの空気通路を形成したことを特徴とする。ステータのコイル鉄心を複数枚の積層板で構成し、切欠き溝のある鋼板と切欠き溝のないの鋼板とを適宜組み合わせ積層することでステータの空気通路を形成したので、組み合わせ枚数により通路面積を変えることができる。別部品を使用することなく空気通路を形成できるので、安価である。

【0008】

【発明の実施の形態】本発明の実施の形態を添付図に基づいて以下に説明する。なお、図面は符号の向きに見るものとする。図1は本発明に係るハイブリッド車駆動系装置の要部断面図である。ハイブリッド車駆動系装置は、エンジン1と発電電動機2とミッション3とクラッチ4とデフ5とからなる。前記エンジン1はシリンダー8とピストン9とコンロッド10とクランクシャフト11とを備える。ミッション3は、空気吸入口12を備えるミッションハウジング13と、ロックアップ・クラッチ14を備えるトルクコンバーター15と、自動変速機16とからなる。

【0009】発電電動機2は、空気排出口19…（…は複数を示す。以下同じ）を備えるモータハウジング20とカップ形のロータ22と、このロータ22の内部に同心的に収納したステータ24と、このステータ24を固定する軸受25を含むハウジングカバー26と、ベアリング27とからなる。なお、モータハウジング20はハウジング本体21と、ハウジングカバー26とからなる。

【0010】図2は図1の2-2線部分断面図であり、ロータ22は内周面に所定数のマグネット29…と、内外を貫通する複数の空気通路33…と、これら空気通路

33…の出口側に複数のガイド片34…とを備える。28はロータ22の軸部材である。ステータ24は複数の積層板(詳細後述)で構成した鉄心37…と、この鉄心37…に巻いたコイル38…と、これらを前記ハウジングカバー26に取付けるためのボルト39…とからなる。また、ハウジングカバー26は中央部に空気吸入口40…を備え、前記ハウジング本体21に固定される。

【0011】図3は本発明に係る積層板の形状及び組立要領を示す図である。積層板35aはボルト穴42と、コイル巻線部43とを備えた「切欠き溝のない板」である。積層板35bはボルト穴42と、コイル巻線部43と、このコイル巻線部43中央から上方向へ向うU字切欠き溝44とを備えた「切欠き溝のある板」である。積層板35cはコイル巻線部43と、このコイル巻線部43中央から斜め下方向へ向う略U字切欠き溝45とを備え、この略U字切欠き溝45に前記ボルト穴42よりさらに大径のボルト貫通用丸部48を備えた「切欠き溝のある板」である。

【0012】図4(a)～(b)は本発明に係る積層板の組立図である。(a)は積層板35a～35cの組立後の正面図で、破線は形成された空気通路53…を示す。なお、前述の如く前記ボルト穴42より積層板35c…のボルト貫通用丸部48はさらに大径なので、ボルト39を通して空気通路53…をふさぐことはない。(b)は積層板35a…、35b…、35c…、35a…をそれぞれ2枚づつ組立後の4b-4b線断面を示す。矢印①、②、③は形成された空気通路53…を通る空気の流れを示す。

【0013】以上に述べた電動機の冷却構造の作用を次に説明する。図5は本発明に係る電動機の冷却構造の作用説明図である。クランクシャフト11が回転すると、このクランクシャフト11と共にロータ22が回転し始める。このロータ22は図2に示す通りファンの形状を呈し、従って、矢印④、⑤に示す如く外気がミッション3側の空気吸入口12を介して、ハウジングカバー26の中央部に備えた空気吸入口40…へ入り、その空気が矢印⑥に示す如くステータ24側の空気通路53…を通り、さらに、ロータ22側の空気通路33…を通過してハウジング本体21側の空気排出口19…から外へ出る。従って、ステータ24及びロータ22を強制空気冷却することができる。

【0014】以上はステータをロータが囲うところのアウトロータ型発電電動機であったが、次にロータをステータが囲うところのインナーロータ型発電電動機を説明する。図6は本発明に係る発電電動機の別実施例図である。発電電動機2は、空気排出口19…を備えるモータハウジング20とカップ形のインナーロータ23と、このインナーロータ23の外部に同心的に収納したステータ24と、このステータ24を固定する軸受25を含むハウジングカバー26と、ベアリング27とからなる。

なお、モータハウジング20はハウジング本体21と、ハウジングカバー26からなる。インナーロータ23は内周面に所定数のマグネット29…と、内外を貫通する複数の空気通路33…と、これら空気通路33…の出口側に複数のガイド片34…とを備える。28はインナーロータ23の軸部材である。ステータ24は複数の積層板で構成した鉄心37…と、この鉄心37…に巻いたコイル38…と、これらを前記ハウジングカバー26に取付けるためのボルト39…とからなる。なお、モータハウジング20はハウジング本体21と、ハウジングカバー26からなる。すなわち、本例図は(インナー)ロータ23をステータ24に対し内側に配置した構造のところのインナーロータ型発電電動機である。

【0015】図7は図3の変形例図である。積層板35aはボルト穴42と、コイル巻線部43とを備えた「切欠き溝のない板」である。積層板35bはボルト穴42と、コイル巻線部43と、このコイル巻線部43中央から上方向へ向うU字切欠き溝44とを備えた「切欠き溝のある板」である。積層板35cはボルト穴42と、コイル巻線部43と、このコイル巻線部43中央から下方向へ向うU字切欠き溝49と、このU字切欠き溝49の右端にカット部50とを備えた「切欠き溝のある板」である。

【0016】図8は本発明に係る図7に示した積層板の変形例にて構成した発電電動機の断面図である。発電電動機2は、空気排出口19…を備えるモータハウジング20とカップ形のロータ22と、このロータ22の内部に同心的に収納したステータ24と、このステータ24を固定するハウジングカバー26とからなる。なお、モータハウジング20はハウジング本体21と、ハウジングカバー26からなる。ロータ22は内周面に所定数のマグネット29…と、内外を貫通する複数の空気通路33…と、これら空気通路33…の出口側に複数のガイド片34…とを備える。28はロータ22の軸部材である。ステータ24は複数の積層板35a…、35b…、35c…で構成した鉄心37…と、この鉄心37…に巻いたコイル38…と、これらを前記ハウジングカバー26に取付けるためのボルト39…とからなる。また、ハウジングカバー26は中央部に空気吸入口40…を備え、前記ハウジング本体21に固定される。本変形例はボルト穴42と、U溝44、49にて形成する空気通路54…とを別個備えた例を示し、積層板35a…、35b…、35c…にて構成した空気通路54…は、この空気通路54…の空気流入口54a…に幅広の開口部を備え、ボルト穴42と、U溝44、49にて形成する空気通路54…とを別個備えた例を示す。

【0017】なお、本発明の実施の形態において、ハイブリッド車駆動系装置内の発電電動機として示したが、本発明は上記発電電動機に限るものではなく、モータ及び発電機等全般にわたり、使用できる技術である。例え

ば、ファンを使用した空冷構造のもの、水冷構造あるいは油冷構造のものとの併用も可能である。また、図1の本発明に係るハイブリッド車駆動系装置の要部断面図に示したところのアウトロータ型、あるいは、図6の本発明に係る発電電動機の別実施例図に示したところのインナーロータ型にも使用できる。

#### 【0018】

【発明の効果】本発明は上記構成により次の効果を発揮する。請求項1は、モータハウジングに空気吸入口と空気排出口とを設け、モータハウジングに収納したステータ及びロータにモータの回転中心から径外方へ向う空気通路を開けた。従って、ステータ及びロータに空気を通し直接冷却することができ、特に発熱源であるステータのコイル鉄心内部の冷却ができる。また、ロータの回転数が上がると空気通路に流入する空気の量も増加し、冷却効果が大きくなるため、冷却能力が向上する。

【0019】請求項2は、モータハウジングに空気吸入口と空気排出口とを設け、モータハウジングにロータを収納し、このロータ内側にステータを収納し、これらステータ及びロータにモータの回転中心から径外方へ向う空気通路を開けた。従って、ステータ及びロータに空気を通し直接冷却することができ、特に発熱源であるステータのコイル鉄心内部の冷却ができる。また、ロータの回転数が上がると空気通路に流入する空気の量も増加し、冷却効果が大きくなるため、冷却能力が向上する。さらに、ステータに対しロータを外周に設けたので、遠心力が大きく、空気通路に流入する空気の量も多くできるのでさらに冷却効果が高い。

【0020】請求項3は、ステータのコイル鉄心を複数枚の積層板で構成し、切欠き溝のある鋼板と切欠き溝のない鋼板とを適宜組み合わせ積層することでステータの空気通路を形成した。従って、ステータのコイル鉄心を複数枚の積層板で構成し、切欠き溝のある鋼板と切欠き溝のない鋼板とを適宜組み合わせ積層することでステータの空気通路を形成したので、組み合わせ枚数により通路面積を変えることができる。また、別部品を使用することなく空気通路を形成できるので、安価である。

#### 【図面の簡単な説明】

【図1】本発明に係るハイブリッド車駆動系装置の要部断面図

【図2】図1の2-2線部分断面図

【図3】本発明に係る積層板の形状及び組立要領を示す図

【図4】本発明に係る積層板の組立図

【図5】本発明に係る電動機の冷却構造の作用説明図

【図6】本発明に係る発電電動機の別実施例図

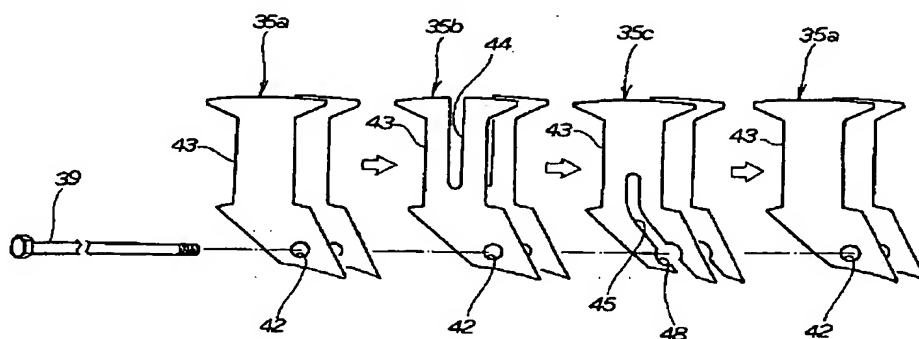
【図7】図3の変形例図

【図8】本発明に係る図7に示した積層板の変形例にて構成した発電電動機の断面図

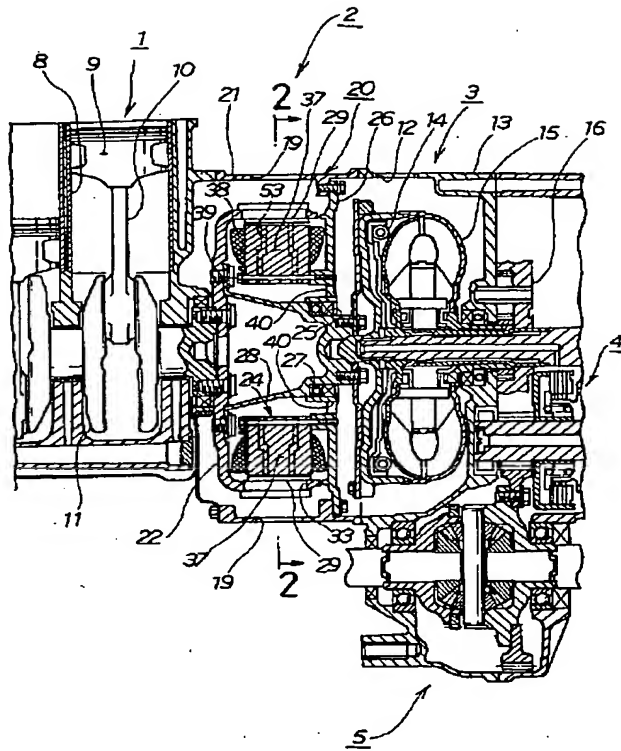
#### 【符号の説明】

2…発電電動機、12、40…空気吸入口、19…空気排出口、20…モータハウジング、22…ロータ、24…ステータ、33、53、54…空気通路、35a、35b、35c…積層板、37…鉄心、38…コイル、44、49…U字切欠き溝、45…略U字切欠き溝、48…丸部。

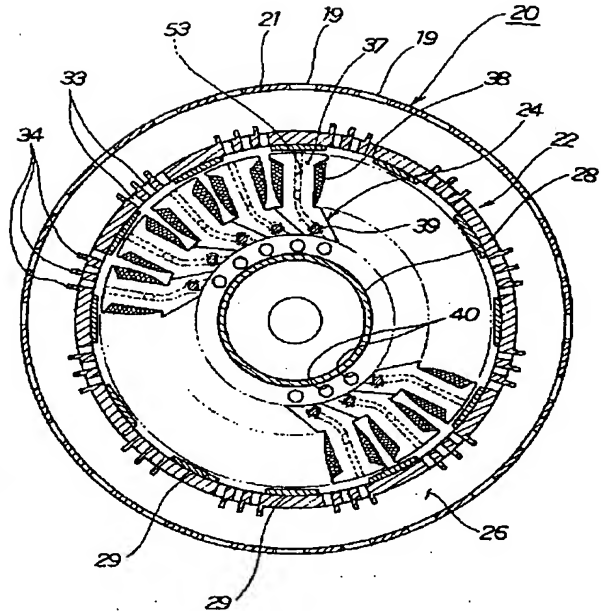
【図3】



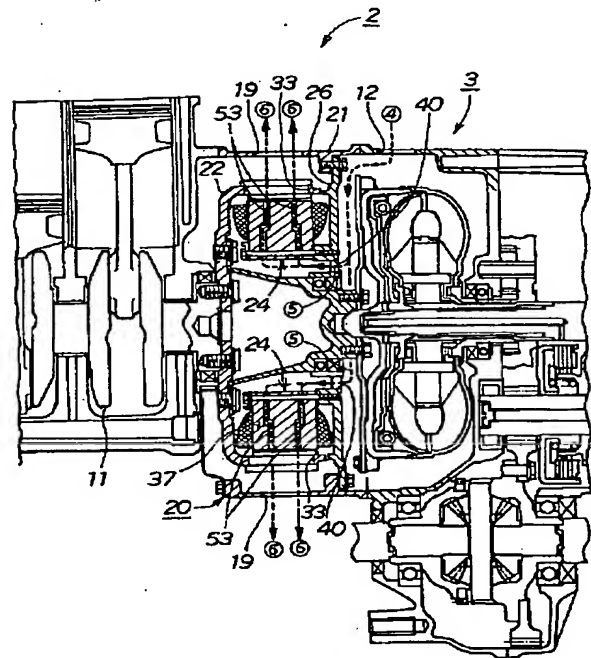
【図1】



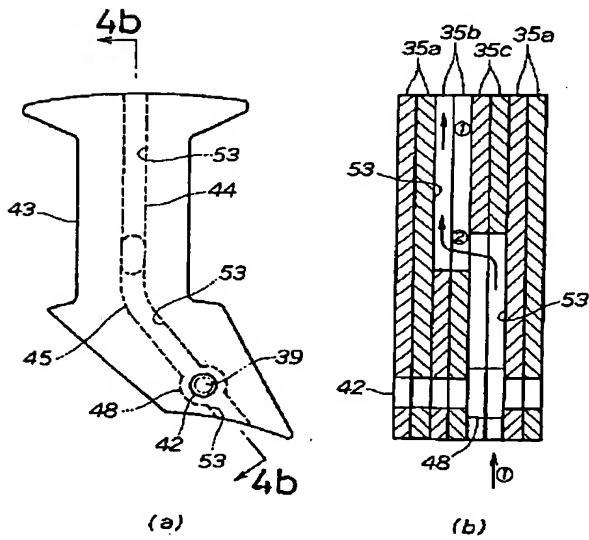
【図2】



【図5】

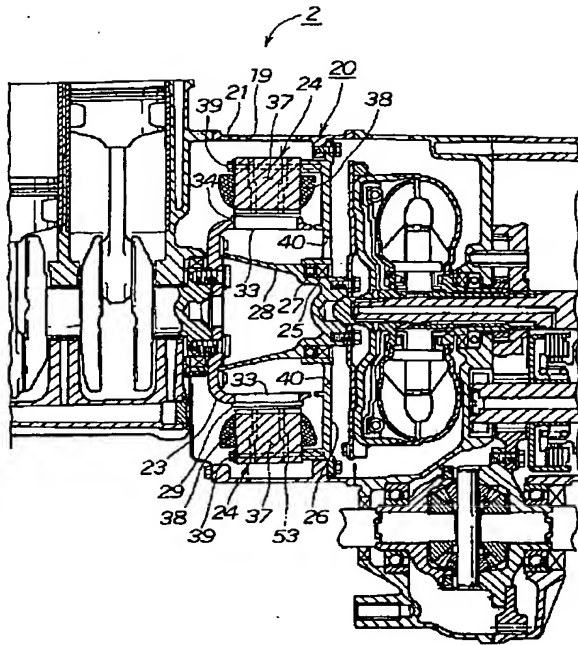


【図4】

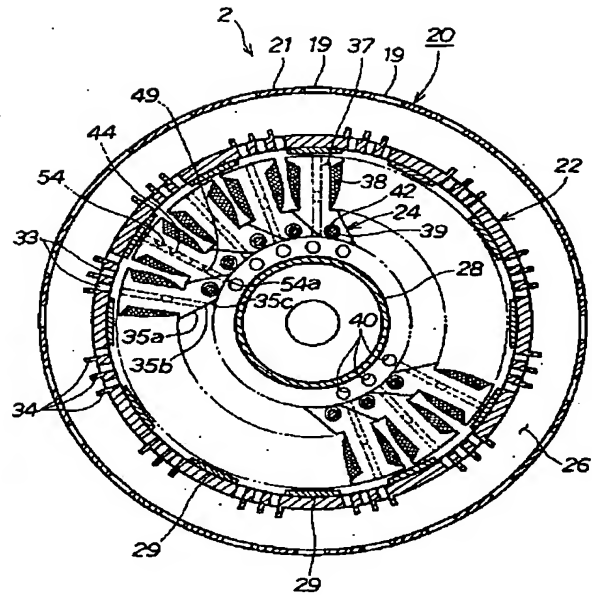




【図6】



【図8】



【図7】

